

水库大坝震后安全检查技术指南

(征求意见稿 送审稿 报批稿)

编制说明

主编单位: 水利部大坝安全管理中心

2021年11月10日

1 工作简况

1.1 编制背景

我国地处环太平洋地震带和地中海-喜马拉雅山地震带之间，地质构造规模宏大并且复杂，中、强地震活动频繁、强度大、震源浅、分布广、灾害十分严重。震后水库应急检查工作对震损水库险情调查、快速评估、应急抢险、减灾对策等均具有重要意义，可为彻底消除震损水库安全隐患提供技术支撑，而且也可以为今后的水库大坝抗震设计、抗震加固及应急管理提供技术保障。然而，震后水库应急检查工作技术要求高，单纯依靠专家经验极易造成应急检查深度不足或缺项漏项。长期以来，震后水库应急检查缺少必要的规范依据，在我国的现行的规范体系中，未对震后水库的应急检查的程序与内容进行明确规定与要求，且《震后水库大坝应急检查技术指南》较一般行业规范的技术针对性与实用性强，更宜采用团体标准的形式做出相关指导要求。通过编制《震后水库大坝应急检查技术指南》，可有力提升震后水库应急检查的针对性和有效性，健全科学、高效的地震应急处置机制，对可能发生的震损水库事先做好准备，做到科学、有序、从容应对，最大程度地减少地震次生灾害造成的损失和影响，保障灾后公众安全与维护社会稳定，为灾区重建恢复生产生活条件提供水资源保障。

大地震造成的震损水库面广量大，时间紧迫。以“5.12”四川汶川 8 级特大地震为例，共造成四川、甘肃、重庆、陕西等省（市）2380 座水库出险，其中四川省 1803 座、高危以上险情 379 座。这些震损水库大坝出现塌陷、裂缝、滑坡和渗漏等不同程度的险情，形成脆弱性结构体，已不能安全运行和正常发挥工程效益，并可能在余震、洪水等条件下溃决，引发地震次生灾害，严重威胁下游公众、基础设施安全与社会稳定，影响灾区恢复正常生活与灾后重建。又如 2021 年 5 月 22 日青海省果洛州玛多县 7.4 级地震发生后，青海省水利厅按照省委省政府 II 级应急响应，按照李国英部长迅即核查震区水库震损情况的批示和魏山忠副部长关于应急处置和抗震救灾的工作部署，水利部工作组当天赶赴青海，前往海拔 4200 米的果洛州玛多县黄河源水电站水库工程现场，调取目前部分水库的监测数据，研判震损情况，指导水利抗震救灾工作。

震后水库应急检查工作对震损水库险情调查、快速评估、应急抢险、减灾对策等均具有重要意义，可为彻底消除震损水库安全隐患提供技术支撑，而且也可以为今后的水库大坝抗震设计、抗震加固及应急管理提供技术保障。然而，震后

水库应急检查工作技术要求高，单纯依靠专家经验极易造成应急检查深度不足或缺项漏项。长期以来，震后水库应急检查缺少必要的规范依据，在我国的现行的规范体系中，未对震后水库的应急检查的程序与内容进行明确规定与要求，有关震后水库应急检查的相关规范标准需求尚未列入 2021 年最新的《水利技术标准体系表》（水国科[2021]70 号）中，且《震后水库大坝应急检查技术指南》较一般行业规范的技术针对性与实用性强，更宜采用团体标准的形式做出相关指导要求。

1.2 编制原则

- 1、严格按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求起草；
- 2、文件应符合国家有关法律法规、强制性标准及相关产业政策要求；
- 3、文件要具有可操作性、科学性、先进性、经济性，切实可行。

1.3 工作过程

水利部大坝安全管理中心（以下简称“大坝中心”）是全国水库大坝安全突发事件应急处置的中坚力量，为相关法规政策出台及领导决策提供技术支持。中心专家先后参加了沟后、雅瓦、八一、英德尔、小海子、岗岗、马颈坳等水库的溃坝原因调查与机理分析；参加了“98”特大洪水、云南普洱地震、四川汶川特大地震、青海玛多地震等突发事件的应急处置和善后调查，为水库大坝突发事件应急预案编制发挥了重要作用，积累了大量震后水库调查的经验与技术资料。

大坝中心自 2021 年“5·22”玛多地震后，与中国水利学会接洽，提出编制标准的意向，了解标准立项需准备的材料。自 2020 年 6 月起着手立项申请书和标准初稿的编写工作。期间逐步扩充编制团队的技术力量，联合了南京水利科学研究所、长江设计集团有限公司组成标准编制组，共同开展立项申请书及标准初稿的编写、修改与完善工作。

2021 年 9 月 16 日，编制组在北京召开立项启动暨专家咨询会，与会专家一致同意立项，并就规范的框架结构、章节设置和技术内容等提出了修改意见和建议。会后，编制组成员根据专家意见进行讨论并对规范进行了修改，经过质询与讨论，专家组同意标准立项并提出了修改完善意见。

2021 年 9 月-11 月，编制组成员根据专家意见进行讨论并对规范进行了修改，形成了《水库大坝震后安全检查技术指南》征求意见稿。

2 标准适用范围及主要技术内容

1、适用范围：包括大、中、小型水库。

2、主要技术内容

《震后水库大坝应急检查技术指南》共计 8 章正文及附录，包括总则、术语、震后安全检查准备、震后即时安全检查、震后专业安全检查、附录 A~E 等。

(1) 总则：规定了震后水库大坝应急检查技术指南的编制目的和编制依据、适用范围、引用标准、总体要求等。

(2) 应急安全检查准备：规定应急检查资料收集要求，应根据震后大坝应急检查的需要，搜集和整理流域概况和水文气象、水库大坝工程特性、工程地质勘察、大坝设计与施工、安全监测、大坝安全状况、运行管理以及水库淤积、坝下冲刷等基础资料。

(3) 震后即时安全检查：规定了震后即时安全检查的环节步骤、检查对象与检查方法。

(4) 震后专业安全检查：规定了震后专业安全检查的环节步骤、检查对象与检查方法。

(5) 附录 A~E：对地震预警报告、震后安全检查响应分级表、震后安全检查清单（土石坝、混凝土坝）、震后险情上报单与诊断报告单、震后安全检查报告建议提纲等作出规定。

3 国内外相关标准情况

我国现行针对水库大坝的规范体系中，《混凝土坝安全监测技术标准》（GB/T 51416-2020）适用于混凝土坝工程，《土石坝安全监测技术规范》（SL551-2012）适用于土石坝工程，两本规范都包括了大坝现场安全检查的有关章节，认为大部分大坝突发事件的发生是有征兆的，是可以通过检查发现的，检查在大坝安全监测与管理作用日趋重要，为扩充检查内涵与提高检查规范性、检查技术水平，本规范将巡视检查改为现场检查，现场检查是由工程技术人员及配合采用部分技术手段，对水库大坝的结构安全实施的巡视检查、检测与探测。除现场巡视检查外，还应采用现场检测、探测、仪器监测等方法，配置必要的适用于水库大坝测量、检测与探测专业设备进行。根据检查目的分日常检查、年度检查、定期检查和应急检查。然而，地震自然灾害对水库大坝安全影响是有过程的，

如地震后大坝损伤的全部特征可能不会立即显现，可能数天甚至更长时间才能全部显现，因此，应急检查既包括时间发生后的即时检查和详细检查，也包括时间发生后某一段时间连续的后续检查，并与震前记录或基准值比较分析。两部规范对地震或大洪水后的应急检查工作仅简略提及，无专门要求。

国际大坝委员会（ICOLD）的《地震后大坝检查指南》（B166号）提供了编制《水库大坝震后安全检查技术指南的》建议框架。

本指南是在 ICOLD 建议框架下编制的，是我国现行规范体系的有效补充，并综合考虑了我国现行规范体系、应急组织机构、地震应急响应及应急处置的特征与实际需求，也将为不同水库大坝管理机构制定各自的震后水库检查程序提供参考基础，同时本指南提供的检查清单将为系统记录观测到的水库震损及快速评估大坝安全和应急处置措施的有效性提供依据。

4 实施本标准的效益分析

随着我国社会、经济的迅速发展，“以人为本”、“构建和谐社会”、“协调、可持续发展”等科学发展观的深入人心与贯彻落实，对涉及公共安全的水库大坝安全提出了更高的要求，要求我们高度重视地震多发区水库大坝安全问题，《震后水库大坝应急检查技术指南》是确保水库大坝“大震不垮、中震可修、小震不坏”的重要依据，具有显著的社会经济效益。一是技术效益突出，通过本标准实施，有助于震后水库安全评估的科学化、系统化、定量化，从而为抗震减灾提供科学决策的依据，提高水库安全管理与突发事件防范效率，提升水库管理部门及地方政府应对洪水灾害的管理水平，减少盲目与粗放应对突发地震灾害所付代价。二是经济效益显著，基于本标准实施的指导的震后水库应急处置措施可以有效避免可能造成的人员伤亡、财产损失及生态环境破坏，最大程度地减少地震次生灾害造成的损失和影响，保障灾后公众安全与维护社会稳定，为灾区重建恢复生产生活条件提供水资源保障。

5 标准实施建议

建议水库大坝安全管理相关单位采用。

6 与现行法律、法规、政策和相关标准的协调性

本文件首次制定，与本行业现有的其他标准协调配套，没有冲突。无代替或废止的标准。

附录一：专家咨询会专家意见及对意见的处理情况

导则名称		水库大坝震后安全检查技术指南			
起草单位		水利部大坝安全管理中心、南京水利科学研究院、长江设计集团有限公司			
阶段		2021年9月16日 立项启动暨专家咨询会			
序号	标准条款或编号	意见内容	提出单位/个人	处理意见及理由	备注
1	题目	题目改为《水库大坝震后安全检查技术指南》	专家组	已采纳。	
2	目次、引言	增加“总则”，目录对应后续调整修改，同步可进一步参考国标等通用模式。前言补充完善。	专家组	已采纳。补充“总则”章节，并按照 GB/T 1.1—2020 相关要求进行修改。	
3	目次、引言	在引言中适当引用国家防震减灾法第 67 条。补充指南编制法律依据的，提高标准的权威性。	专家组	已采纳。	
4	1	进一步明确本指南的适用范围。	专家组	已采纳。已明确本指南适用于我国已建的水库大坝工程。	
5	-	进一步明确震后应急检查、即时检查、专业检查等检查工作的任务与联系。	专家组	已采纳。	
6	-	适当增加水库群系统风险检查的相关的研究内容和研究成果，特别是针对系统风险应加以强化。	专家组	已部分采纳。已补充水库群系统风险检查的相关内容。	
7	1	建议增加三个检查内容：动力电源、通信系统和对外交通。	专家组	已采纳。	
8	4.5	现场安全专家应该增加电气、通信方面的专家。	专家组	已采纳。	
9	-	建议本指南减少对抗震应急预案编制内容的相关要求。	专家组	已采纳。已缩减。	
10	附录	检查附录编号顺序，并修改完善。	专家组	已采纳。	
11	附录 A	建议删除附录 A，正文直接引用《中国地震烈度表》（GB/T 17742-2020）	专家组	已采纳。已删除附录 A。	
12	附录 D	附录 D 附录记录表存在重复，建议优化合并。	专家组	已采纳。已对相关表格优化合并。	
13	-	补充资料性附录，提供结构化填写内容范本。	专家组	部分采纳。已对部分现场检查内容进行结构化处理	
14	-	增加震后水库大坝安全检查流程图	专家组	已采纳。	